

SIGNAL PROCESSOR FOR VIBRATION GYRO

Patent Number: JP6160100
Publication date: 1994-06-07
Inventor(s): MORIBAYASHI TOSHIYUKI
Applicant(s): FUJITSU TEN LTD
Requested Patent: ☐ JP6160100
Application Number: JP19920310569 19921119
Priority Number(s):
IPC Classification: G01C19/56; G01C21/06; G01P15/14
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To provide a signal processor for a vibration gyro in which a sensitivity regulation, a zero-point voltage temperature correction and a sensitivity temperature correction of the gyro can be efficiently and completely conducted.

CONSTITUTION: Output voltages from piezoelectric elements 22, 23 of left and right sides of a vibrator 21 of a vibration gyro are converted to an output voltage proportional to a rotary angular velocity via a differential amplifier 31 and a synchronous detector 33. The output voltage is input to an analog/ digital converter 36, and converted to a digital signal. A microcomputer 35 corrects the digital signal by a zero-point voltage temperature correction and sensitivity temperature correction, etc., by a preset programming, converted to an analog signal via a digital/analog converter 40 and output.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-160100

(43)公開日 平成6年(1994)6月7日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 C 19/56

21/06

G 0 1 P 15/14

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

6964-2F

審査請求 未請求 請求項の数 2(全 9 頁)

(21)出願番号

特願平4-310569

(22)出願日

平成4年(1992)11月19日

(71)出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72)発明者 盛林 敏之

神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号 富士

通テン株式会社内

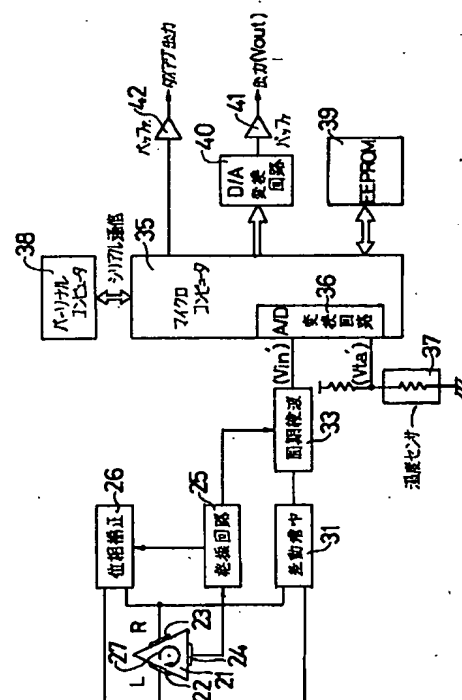
(74)代理人 弁理士 西教 圭一郎

(54)【発明の名称】 振動ジャイロの信号処理回路

(57)【要約】

【目的】 振動ジャイロにおける感度調整、零点電圧温度補正および感度温度補正を、効率的にかつ完全に行うことができる振動ジャイロの信号処理回路を提供する。

【構成】 振動ジャイロの振動子21の左右2辺の圧電素子22および圧電素子23からの出力電圧は、差動増幅回路31、同期検波回路33を介して、回転角速度に比例した出力電圧に変換される。この出力電圧は、アナログ／デジタル変換回路36に入力され、デジタル信号に変換される。マイクロコンピュータ35は、このデジタル信号を予め設定されたプログラム処理によって零点電圧温度補正および感度温度補正などの補正を行い、デジタル／アナログ変換回路40を介して、アナログ信号に変換して出力する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正三角形音片形振動ジャイロの左右圧電素子からの出力電圧のうち、コリオリ力によるものを検出し、コリオリ力に対応して角速度を検出する振動ジャイロの信号処理回路において、

左右圧電素子からの出力電圧の差を増幅する差動増幅回路と、

差動増幅回路からの出力を同期検波する同期検波回路と、

振動ジャイロの温度を検出する温度検出手段と、同期検波回路および温度検出手段からの出力をデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換回路と、アナログ／デジタル変換回路からのデジタル信号に応答して、検出温度によって補正して予めプログラムされた処理を行う処理手段とを含むことを特徴とする振動ジャイロの信号処理回路。

【請求項2】 正三角形音片形振動ジャイロの左右圧電素子からの出力電圧のうち、コリオリ力によるものを検出し、コリオリ力に対応して角速度を検出する振動ジャイロの信号処理回路において、

振動ジャイロの温度を検出する温度検出手段と、

左右圧電素子からの出力電圧および温度検出手段からの出力電圧をそれぞれデジタル信号に変換するアナログ／デジタル変換回路と、

アナログ／デジタル変換回路からのデジタル信号に応答して、予め定められたプログラムに従って、検出温度によって補正された信号処理を行うデジタル信号処理プロセッサとを含むことを特徴とする振動ジャイロの信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、移動体の回転角速度を検出するジャイロ、特に正三角形音片形振動ジャイロの信号処理回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 振動ジャイロは、移動体の回転角速度などを検出するために用いられる。たとえば、ナビゲーションシステムにおいて、自動車の回転角速度を求める場合などに用いられている。振動ジャイロは、いくつかの種類があるけれども、その中で「正三角形音片形振動ジャイロ」が高感度で優れている。

【0003】 図6は、従来の正三角形音片形振動ジャイロ（以下「振動ジャイロ」と略称する。）における信号処理回路の概略的な電気的構成を示すブロック図であ

$$\Delta V = \frac{V(\omega) - V_{\text{offset}}}{\omega} \quad (V/^{\circ}/\text{sec}) \quad \dots (1)$$

【0007】 零点温度補正回路は、零点電圧を予め定める温度範囲にわたって補正したものである。また、感度温度補正回路は、感度を予め定める温度範囲にわたって、補正したものである。

る。振動ジャイロの振動子1の左右2辺の圧電素子2および圧電素子3は駆動用として用い、残る1辺の圧電素子4を帰還用としてその出力を発振回路5に入力する。また、圧電素子2および圧電素子3は、検出用として兼用する。発振回路5から、位相補正回路6を介して、圧電素子および圧電素子3に駆動信号を印加して振動子1を励振させる。その状態で、振動子1を参照符7の方向に回転させると、回転角速度に比例したコリオリ力によって発生した電圧が駆動信号に重畳し、圧電素子2の出力電圧8および圧電素子3の出力電圧9を発生させる。そのとき、コリオリ力による左右の検出電圧が逆位相となるため、出力電圧8および出力電圧9のように、電圧に差が生じる。圧電素子の出力電圧8および出力電圧9を、振幅補正回路10で補正を行い、差動増幅回路11によって差動増幅すると、圧電素子2および圧電素子3の駆動信号は相殺されるので、コリオリ力によって発生した電圧12のみを取出すことができる。このコリオリ力によって発生した電圧12を、同期検波回路13によって半波整流を行い、出力電圧14が得られる。この出力電圧14を、直流増幅回路15によって平滑して、回転角速度に比例した出力電圧16を得ることができる。ダイアグ回路17は、発振回路の発振が停止するなどの異常を検出し、その異常信号の出力を行う。

【0004】 ここで、差動増幅回路11には、零点調整回路を含み、直流増幅回路15には、感度調整回路、零点温度補正回路および感度温度補正回路を含む。振動ジャイロの特性は、製品によるバラツキがあり、また温度によって変化するので、これらの調整回路および補正回路によって補正を行う。零点調整回路は、振動ジャイロの回転角速度が0で、温度が基準温度25℃のときにおいて、差動増幅回路11の回転角速度の検出レベルを表す出力電圧（以下「角速度検出レベル電圧」と略称する。）Voffsetを基準値に調整する。感度調整回路は、振動子1の回転角速度が任意の値で、気温が25℃において、直流増幅回路の角速度検出レベル電圧における単位角速度当たりの変化量を基準値に調整する。

【0005】 たとえば、振動ジャイロの回転角速度が ω のときの角速度検出レベル電圧を $V(\omega)$ とし、振動ジャイロの回転角速度が0のときの角速度検出レベル電圧をVoffsetとすると、感度 ΔV は次式で表すことができる。

【0006】

【数1】

【0008】 図7は、振動ジャイロNo. 1～No. 3の各特性を示すグラフである。図7(a)は各振動ジャイロの零点電圧Voffsetを示し、破線で示した基準値に調整する必要がある。図7(b)は、各振動ジャ

イロの感度 ΔV を示し、破線で示した基準値に調整する必要がある。図7(c)は、各振動ジャイロの零点電圧 V_{offset} の温度特性を示し、零点電圧の理想値を実線で示す。理想値は温度の変化に対して常に一定であり、零点電圧の温度特性の調整では、その理想値を基準にして補正を行う。図7(d)は、各振動ジャイロの感度 ΔV の温度特性を示し、感度 ΔV の理想値を実線で示す。理想値は任意の温度に対して常に一定であり、感度温度特性の調整では、理想値を基準にして調整を行う。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】従来の振動ジャイロの信号処理回路において、零点調整、感度調整、零点電圧温度補正および感度温度補正をするために、前述のようにそれぞれ独立した複雑なアナログ回路を構成し、調整を行っていた。しかし、振動ジャイロの零点電圧特性および感度温度特性は、図7に示すように製品によるバラツキがあり、その特性は直線に近似して表すことができないので、アナログ回路によって完全に調整することはできない。

【0010】本発明の目的は、振動ジャイロにおける零点調整、感度調整、零点電圧補正および感度温度補正を、効率的にかつ完全に行うことができる信号処理回路を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、正三角形音片形振動ジャイロの左右圧電素子からの出力電圧のうち、コリオリ力によるものを検出し、コリオリ力に対応して角速度を検出する振動ジャイロの信号処理回路において、左右圧電素子からの出力電圧の差を増幅する差動増幅回路と、差動増幅回路からの出力を同期検波する同期検波回路と、振動ジャイロの温度を検出する温度検出手段と、同期検波回路および温度検出手段からの出力をデジタル信号に変換するアナログ/デジタル変換回路と、アナログ/デジタル変換回路からのデジタル信号にตอบสนองして、検出温度によって補正して予めプログラムされた処理を行う処理手段とを含むことを特徴とする振動ジャイロの信号処理回路である。

【0012】また本発明は、正三角形音片形振動ジャイロの左右圧電素子からの出力電圧のうち、コリオリ力によるものを検出し、コリオリ力に対応して角速度を検出する振動ジャイロの信号処理回路において、振動ジャイロの温度を検出する温度検出手段と、左右圧電素子からの出力電圧および温度検出手段からの出力電圧をそれぞれデジタル信号に変換するアナログ/デジタル変換回路と、アナログ/デジタル変換回路からのデジタル信号にตอบสนองして、予め定められたプログラムに従って、検出温度によって補正された信号処理を行うデジタル信号処理プロセッサとを含むことを特徴とする振動ジャイロの信号処理回路である。

【0013】

【作用】本発明に従えば、差動増幅回路と、同期検出回路と、温度検出手段と、アナログ/デジタル変換回路と、処理手段とを含む振動ジャイロの信号処理回路が用いられる。差動増幅回路は、左右圧電素子からの出力電圧の差を増幅する。同期検出回路は、差動増幅回路からの出力を同期検波する。温度特性手段は、振動ジャイロの温度を検出する。アナログ/デジタル変換回路は、同期検波回路および温度検出手段からの出力をデジタル信号に変換する。処理手段は、アナログ/デジタル変換回路からのデジタル信号にตอบสนองして、検出温度によって補正して予めプログラムされた処理を行う。

【0014】また本発明に従えば、温度検出手段と、アナログ/デジタル変換回路と、デジタル信号処理プロセッサとを含む振動ジャイロの信号処理回路が用いられる。温度検出手段は、振動ジャイロの温度を検出する。アナログ/デジタル変換回路は、左右圧電素子からの出力電圧および温度検出手段からの出力電圧をそれぞれデジタル信号に変換する。デジタル信号処理プロセッサは、アナログ/デジタル変換回路からのデジタル信号にตอบสนองして、予め定められたプログラムに従って検出温度によって補正された信号処理を行う。したがって、振動ジャイロにおける零点調整、感度調整、零点電圧温度補正および感度温度補正を処理手段およびデジタル信号プロセッサによってデジタル信号に変換して、プログラム処理することができるので、それらの調整を効率的に、かつ完全に行うことができる。

【0015】

【実施例】図1は、本発明の一実施例の正三角形音片形振動ジャイロ（以下「振動ジャイロ」と略称する。）における信号処理回路の概略的な電気的構成を示すブロック図である。振動ジャイロの振動子21の左右2辺の圧電素子22および圧電素子23は駆動用として用い、残る1辺の圧電素子24を帰還用としてその出力を発振回路25に入力する。また圧電素子22および圧電素子23は、検出用として兼用する。発振回路25から、位相補正回路26を介して、圧電素子22および圧電素子23に駆動信号を印加して振動子21を励振させる。その状態で、振動子21を参照符27の方向に回転させると、回転角速度に比例したコリオリ力によって発生した電圧が駆動信号に重畳し、圧電素子22および圧電素子23からその電圧が出力される。そのとき、コリオリ力によって左右の検出電圧が逆位相となるため、圧電素子22の出力電圧と圧電素子23の出力電圧との間に差が生じる。圧電素子22および圧電素子23の出力電圧を、振幅補正回路26で補正を行い、差動増幅回路31によって差動増幅すると、圧電素子22および圧電素子23の駆動信号は相殺されるので、コリオリ力によって発生した電圧のみを取出すことができる。このコリオリ力によって発生した電圧を、同期検波回路33によって半波整流を行い、マイクロコンピュータ35のアナログ

／デジタル変換回路（以下「A/D変換回路」と略称する）36に出力する。同期検波回路33からの出力電圧のアナログ値は、A/D変換回路36によってデジタル値に変換され、マイクロコンピュータ35によって平滑処理され、振動ジャイロの回転角速度に比例した角速度検出レベル電圧 V_{in} を得ることができる。また、振動ジャイロの環境温度を測定する温度センサ37は、温度に対応したレベルを表す電圧をA/D変換回路36へ出力する。その出力電圧は、A/D変換回路36によってデジタル値に変換され、温度センサ出力電圧 V_{ta} を得ることができる。温度センサ出力電圧 V_{ta} は、マイクロコンピュータ35によって、温度データ T_a に変換される。

【0016】パーソナルコンピュータ38は、シリアル通信回線を介してマイクロコンピュータ35と接続され、振動ジャイロの調整時にのみ使用する。たとえば、振動ジャイロの零点温度補正を行う場合、予めパーソナルコンピュータ38からその指示をマイクロコンピュータ35に行う。次に、振動ジャイロの回転角速度を0に設定し、環境温度一定の範囲で変化させ、そのときの温度データをパーソナルコンピュータより入力する。マイクロコンピュータ35は、その温度データと対応する温度センサ出力電圧 V_{ta} および角速度出力電圧 V_{in} の値を読み込み、演算処理して電氣的に書き込みおよび消去可能な読出し専用メモリ（以下「EEPROM」と略称する）39に、零点電圧の温度特性として記憶する。またパーソナルコンピュータ38において、その補正された零点電圧の温度特性データを読み込み、その特性をモニタして、確認することができる。振動ジャイロを通常使用する場合は、パーソナルコンピュータとの接続を取外す。振動ジャイロからの角速度検出レベル電圧 V_{in} が入力された場合、そのときの温度出力電圧 V_{ta} とEEPROM39に記憶されている零点電圧温度特性とから、零点電圧の補正が行われる。その零点電圧のデジタルデータは、D/A変換回路40によってアナログ電圧に変換され、その電圧はバッファ41によって増幅され、出力される。また、発振回路の発振が停止するなどの異常が検出されると、マイクロコンピュータ35によって処理され、ダイアグ信号としてバッファ42によって増幅され、出力される。

【0017】図1で示される振動ジャイロの処理回路に

$$V_{out} = (V_{in} - V_{offset}) \times G + V_{ref} \quad \dots (2)$$

V_{ref} ：振動ジャイロの回転角速度 ω が0のときの零点基準電圧

G ：処理回路の増幅率（温度25℃）

処理回路の増幅率 G の求め方については後述する。

【0020】したがって式2において、 V_{in} に V_s の値、 V_{offset} に $V_{offsets}$ の値を代入することによって、零点調整後の角速度出力電圧 V_{out} を得ることができる。

よって零点電圧温度補正を行う方法を以下に説明する。パーソナルコンピュータ38をシリアル通信回線を介してマイクロコンピュータ35と接続する。振動ジャイロの回転角速度 ω を0に設定し、その環境温度を任意の温度 T_a に設定する。設定した角速度データの値0と温度データ T_a をパーソナルコンピュータ38に入力すると、そのデータはシリアル通信回線を介してマイクロコンピュータ35に送信される。マイクロコンピュータ35は、送信された角速度データが0であるので、零点電圧温度補正の調整モードと判定する。次に、入力された角速度検出レベル電圧 V_{in} と温度センサ出力電圧 V_{ta} のデータは、マイクロコンピュータ35によって処理され、温度データ T_a と結合される。次に、環境温度を T_{a1} , T_{a2} , T_{a3} , ..., T_{an} に順次設定し、その温度データをパーソナルコンピュータ38から入力すると、マイクロコンピュータ38は各温度データと各温度データに対応する角速度検出レベル電圧 V_{in} および温度センサ出力電圧 V_{ta} のデータとの結合処理を行い、図2に示すようなグラフを作成する。図2(a)は、零点出力電圧 V_{offset} と温度データ T_a との関係を表す零点電圧温度特性データを示している。零点出力電圧 V_{offset} は、振動ジャイロの回転角速度 ω が0のときの角速度検出レベル電圧 V_{in} を示す。また、図2(b)は温度データ T_a と温度センサ電圧 V_{ta} との関係を表す。図2に示されたグラフのデータ内容は、マイクロコンピュータ35によってEEPROM39に格納される。

【0018】次に、振動ジャイロを通常使用する場合、パーソナルコンピュータ38とマイクロコンピュータ35との通信回線の接続を取外す。たとえば、振動ジャイロにおける角速度検出レベル電圧 V_{in} の値が V_s で、温度センサ出力電圧 V_{ta} の値が V_{tas} のとき、マイクロコンピュータ35は、図2(b)で示されるグラフから温度センサ出力電圧 V_{tas} に対応する温度データ25℃を求める。次に、マイクロコンピュータ35は、図2(a)のグラフから温度データ25℃に対応する零点電圧 $V_{offsets}$ を求めることができる。環境温度25℃における振動ジャイロの零点調整後の角速度出力電圧 V_{out} は、一般に次式で求められる。

【0019】

【0021】図1で示される振動ジャイロの処理回路において感度調整を行う方法について以下に説明する。パーソナルコンピュータ38をシリアル通信回線を介してマイクロコンピュータ35と接続する。振動ジャイロの振動子21の回転角速度 ω を任意の値 ω_1 に設定し、その環境温度 T_a を基準温度である25℃に設定する。設定した回転角速度データ ω_1 と温度データ25℃をパーソナルコンピュータ38に入力すると、そのデータはシ

リアル通信回線を介してマイクロコンピュータ35に送信される。マイクロコンピュータ35は、送信された温度データが25℃であるので、感度調整モードと判定する。そのとき、マイクロコンピュータ35に入力された角速度検出レベル電圧V_{in}の値がV₁とすると、そのデータV₁と回転角速度データω₁は結合される。次に振動ジャイロの回転角速度ωを任意の値ω₂に設定し、前述の処理を繰返す。そのとき、マイクロコンピュータ35に入力された振動ジャイロの出力電圧V_{in}の値がV₂とすると、そのデータV₂と回転角速度のデータω₂は結合される。マイクロコンピュータ35は、以上の

$$\Delta V = \frac{V_2 - V_1}{\omega_2 - \omega_1} (V/^{\circ}/sec) \quad \dots (3)$$

【0023】すなわち、感度ΔVは、単位角速度当たりの振動ジャイロ出力電圧V_{in}を示している。また、単位角速度当たりの角速度出力電圧V_{out}は、予めΔV_{out}に決められているため補正する必要があり、ΔV

$$G = \frac{\Delta V_{out}}{\Delta V} \quad \dots (4)$$

【0025】この処理回路の増幅率Gを求めることによって、角速度検出レベル電圧V_{in}に対する角速度電圧V_{out}は、前述の式2で求めることができる。

【0026】図1で示される振動ジャイロの処理回路において、感度の温度補正を行う方法について以下に説明する。パーソナルコンピュータ38をシリアル通信回線を介してマイクロコンピュータ35と接続する。振動ジャイロの零点電圧V_{offset}の温度特性を、前述の方法で求め、図4で示される波形Aを求める。波形Dは、回転角速度ωが0のときの零点電圧V_{offset}の理想値を表す波形で、温度T_aの値にかかわらず、常に一定になっている。次に、振動ジャイロの回転角速度

$$V_{out}(\text{理想値}) = k \cdot G \cdot V_{in}(\text{零点温度補正後の値}) \quad \dots (5)$$

k：温度補正係数

式5において、Gは処理回路による増幅率で前述のように求めることができ、またV_{in}（零点温度補正後の値）は、図4で示される波形Cから求めることができる。したがって、任意の温度T_aに対応する温度補正係数kの値を、式5より求めることができる。以上の処理内容は、マイクロコンピュータ35によって行われ、図4で示されるグラフの波形A、B、Cのデータおよび温度T_aに対応する温度補正係数kのデータは、EEPROM39に格納される。

【0028】次に、振動ジャイロの通常に使用する場合、パーソナルコンピュータ38とマイクロコンピュータ35との通信回線を取外す。たとえば、振動ジャイロにおいて角速度検出レベル電圧V_{in}の値がV_{m1}で、温度センサの出力電圧V_tの値がV_{tam}のとき、マイクロコンピュータ35は、前述の図2(a)で示されるグラフからV_{tam}に対応する温度データT_{am}を求める。次にマイクロコンピュータ35は、図4で示され

データから図3に示すようなグラフを作成する。図3で示されるグラフは、振動ジャイロの角速度検出レベル電圧V_{in}と回転角速度ωとの関係を表し、感度特性を示している。その特性はほぼ直線になるので、任意の2点のデータを求めるだけで感度特性のグラフを作成することができる。図3で示されるグラフのデータ内容は、マイクロコンピュータ35によってEEPROM39に格納される。図3で示されるグラフにおいて、振動ジャイロの感度ΔVは次式で求められる。

【0022】

【数2】

に次式で求められる信号回路の増幅率Gを乗ずる。

【0024】

【数3】

ωを任意の値ω₀に設定し、そのときの角速度検出レベル電圧V_{in}の温度特性を零点電圧V_{offset}の温度特性と同様に求め、図4で示される波形Bを求める。角速度検出レベル電圧V_{in}から零点電圧V_{offset}を減算し、零点電圧補正を行うと、図4で示される波形Cが求められる。波形Dは、回転角速度ωがω₀のとき角速度検出レベル電圧V_{in}の理想値を表す波形で、温度T_aの値にかかわらず、常に一定になっている。次に、振動ジャイロの回転角速度に対する角速度出力電圧の理想値V_{out}は予め定められており、次式で求められる。

【0027】

るグラフから温度データT_{am}に対応する零点電圧V_{offsetm}を求め、角速度検出レベル電圧V_{m1}より零点電圧V_{offsetm}を減算し、感度温度補正を行い、出力電圧V_{m2}を求める。

【0029】さらにマイクロコンピュータ35は、角速度検出レベル電圧V_{m2}に、予め求まっている処理回路の増幅率Gおよび温度データT_{am}に対応する温度補正係数kを乗じると、理論値である角速度出力電圧V_{out}を求めることができる。このように補正することによって、この振動ジャイロの処理回路は温度の値にかかわらず、常に一定の角速度出力電圧V_{out}の理想値を出力することができる。

【0030】図5は、本発明の他の実施例の正三角形音片形振動ジャイロにおける信号処理回路の概略的な電気的構成を示すブロック図である。この実施例は、図1で示される実施例に類似し、対応する部分には同一の参照符を付す。この実施例では、中央演算処理装置にデジタルシグナルプロセッサ（略称「DSP」）50を使用し

ている。DSP50は、マイクロコンピュータに比べて高速に処理することができるので、図1で示される差動増幅回路31および同期検波回路33の処理を、DSP50内部で処理している。この場合、DSP50は、圧電素子22の出力電圧 V_{inL} と圧電素子23の出力電圧 V_{inR} とを、A/Dコンバータを介してデジタル信号に変換し、差動増幅および同期検波の処理を行っている。同期検波以後の処理は、図1で示される実施例と同一なので説明は省略する。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、同期検波回路および温度検出手段からの出力をアナログ/デジタル変換回路によってデジタル信号に変換し、そのデジタル信号を処理手段によってプログラム処理することにより、感度調整、零点電圧補正および感度温度補正を行うことができる振動ジャイロの処理回路を得ることができる。

【0032】また本発明によれば、圧電素子からの出力電圧および温度検出手段からの出力とをアナログ/デジタル変換回路によって、デジタル信号に変換し、そのデジタル信号をデジタル信号処理プロセッサによってプログラム処理することによって、感度調整、零点電圧補正、および感度温度補正を行うことができる振動ジャイロの処理回路を得ることができる。したがって、この振動ジャイロの処理回路を用いることによって振動ジャイロにおける感度調整、零点電圧補正および感度温度補正をすべてデジタル信号に変換しプログラム処理することができるので、効率的にかつ完全に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の振動ジャイロの信号処理回路における概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

【図2】振動ジャイロの零点電圧特性および温度センサ電圧特性を示す図である。

【図3】振動ジャイロの感度特性を示す図である。

【図4】振動ジャイロの感度温度特性を示す図である。

【図5】本発明の他の実施例の振動ジャイロの信号処理回路における概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

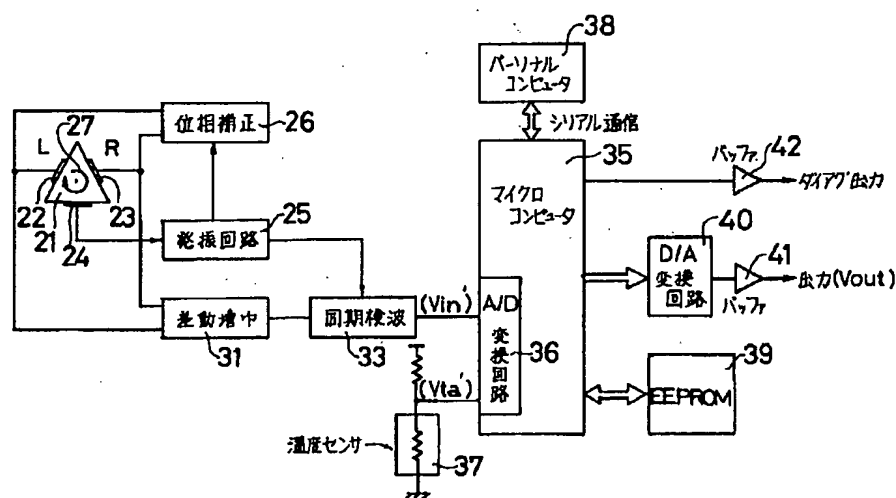
【図6】従来の振動ジャイロの信号処理回路における概略的な電氣的構成を示すブロック図である。

【図7】振動ジャイロの零点電圧、感度などの特性を示す図である。

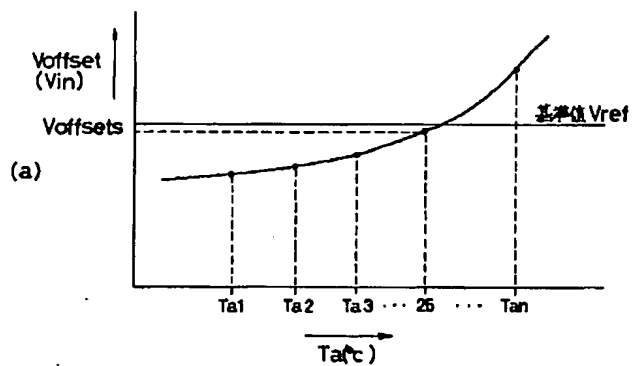
【符号の説明】

- 21 振動子
- 22～24 圧電素子
- 25 発振回路
- 26 位相補正回路
- 31 差動増幅回路
- 33 同期検波回路
- 35 マイクロコンピュータ
- 36 A/D変換回路
- 37 温度センサ
- 38 パーソナルコンピュータ
- 39 EEPROM
- 40 D/A変換回路
- 41, 42 バッファ

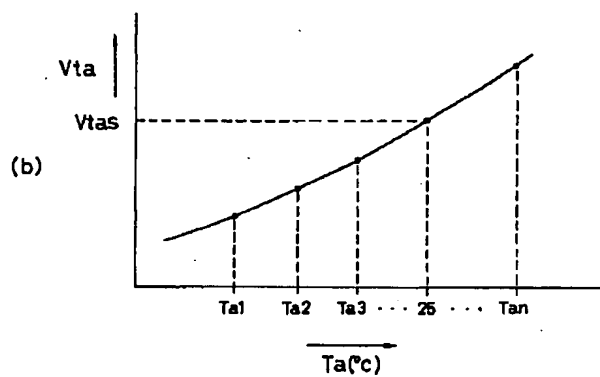
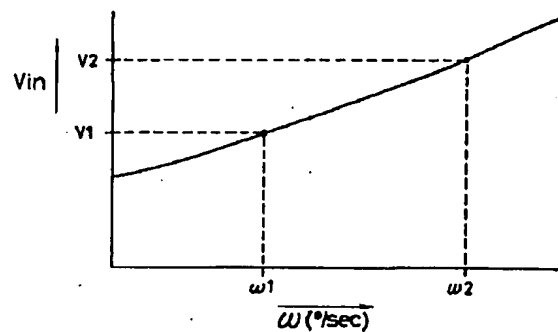
【図1】



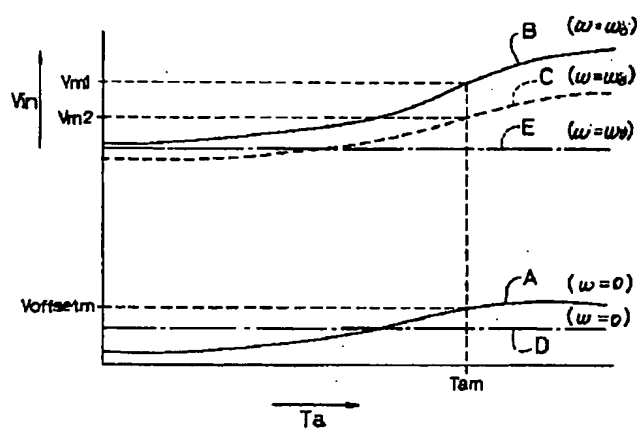
【図 2】



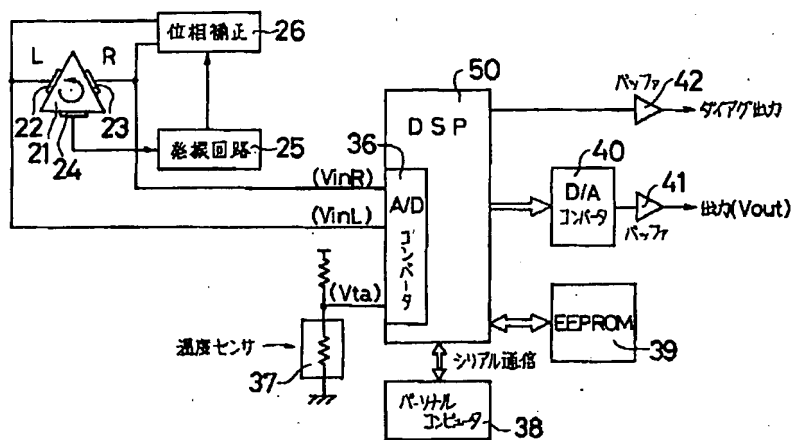
【図 3】



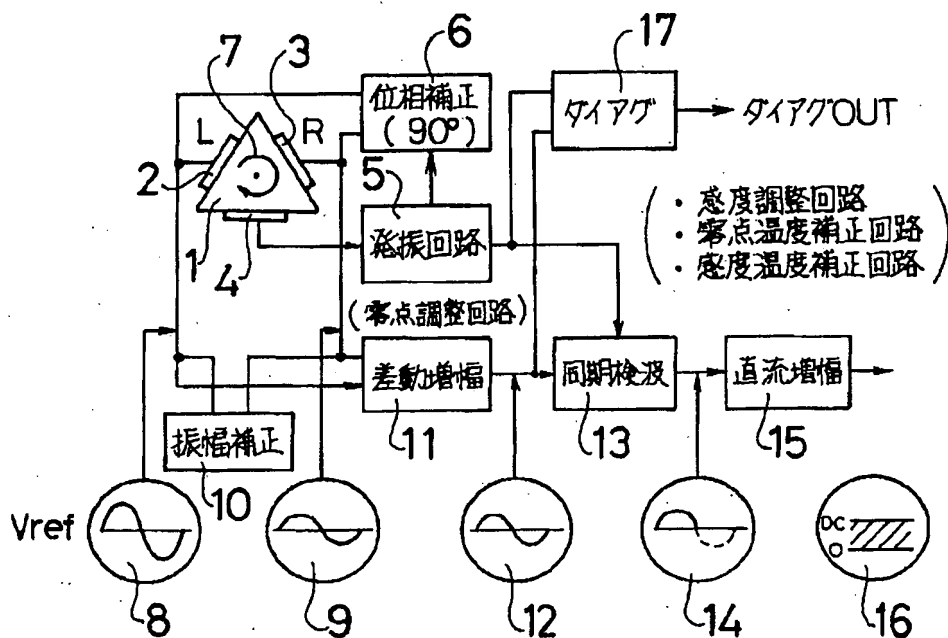
【図 4】



【図5】



【図6】



【図7】

